

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年7月23日(23.07.2020)



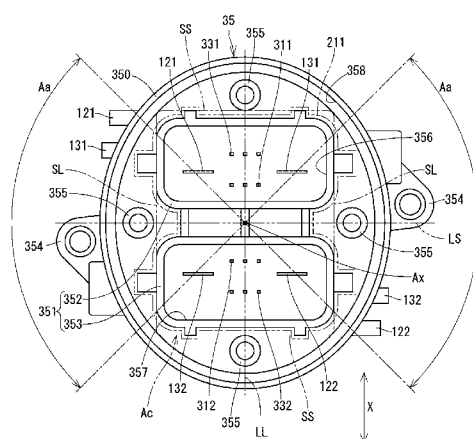
(10) 国際公開番号

WO 2020/149293 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 5/22 (2006.01) *H02P 25/16* (2006.01)
H02K 11/33 (2016.01) *B62D 5/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/001023
- (22) 国際出願日: 2020年1月15日(15.01.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2019-006524 2019年1月18日(18.01.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 川口 剛(KAWAGUCHI Go); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 堀場 幸生(HORIBA Yukio); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 服部 雅紀 (HATTORI Masaki); 〒4600002 愛知県名古屋市中区丸の内一丁目4番12号 アレックスビル8階 服部国際特許事務所 Aichi (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

(54) Title: DRIVE DEVICE

(54) 発明の名称: 駆動装置



(57) Abstract: This drive device (1) is provided with: a motor (80); a control unit (20); a connector unit (35) for connecting the control unit (20) to external connectors (161, 162); a cover (21) that is a member separated from the connector unit (35); and a seal member (22) provided between the connector unit (35) and the cover (21). The connector unit (35) has: a base portion (350); a connector portion (351) having connection frontages (356, 357) for the external connectors (161, 162); and a connector fixing portion (354) for fixing the base portion (350). The silhouette of the base portion (350) in the axial direction has a longitudinal shape in a predetermined direction (X). The connector fixing portion (354) is formed so as to project outward in the radial direction from the base portion (350) within an angle range (Aa) of $\pm 45^\circ$ about the rotation axis center (Ax) with respect to the minor axis line (LS) of the silhouette of the base portion (350) in the axial direction.

TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：駆動装置（1）は、モータ（80）と、制御ユニット（20）と、制御ユニット（20）を外部コネクタ（161、162）に接続するコネクタユニット（35）と、コネクタユニット（35）とは別部材のカバー（21）と、コネクタユニット（35）とカバー（21）との間に設けられるシール部材（22）とを備える。コネクタユニット（35）は、ベース部（350）と、外部コネクタ（161、162）への接続間口（356、357）をもつコネクタ部（351）と、ベース部（350）を固定するコネクタ固定部（354）とを有する。ベース部（350）の軸方向シルエットは所定方向（X）に長手状をなす形状である。コネクタ固定部（354）は、ベース部（350）の軸方向シルエットの短軸線（LS）に対して回転軸心（Ax）を中心に $\pm 45^\circ$ の角度範囲（Aa）内でベース部（350）から径方向外側に突き出すように形成されている。

明 細 書

発明の名称： 駆動装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2019年1月18日に出願された特許出願番号2019-6524号に基づくものであり、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、駆動装置に関する。

背景技術

[0003] 従来、モータおよびこれを制御する制御装置が一体に設けられた駆動装置が知られている。特許文献1には、電動パワーステアリング装置に用いられる駆動装置が開示されている。この駆動装置では、モータが二系統の巻線組を有する。制御装置には、各巻線組に対応するインバータを有する制御ユニット、および、制御ユニットを外部に接続するコネクタユニットが含まれる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2017-108501号公報

発明の概要

[0005] ところで、コネクタユニットの端子数を増やす場合には、増加分の端子を配置するスペースが余分に必要になり、コネクタユニットが大型化する。これにより、制御装置の径方向体格が大きくなり、駆動装置の搭載性が低下するという問題がある。

[0006] 本開示は、上述の点に鑑みてなされたものであり、その目的は、径方向体格の大型化が抑制された駆動装置を提供することである。

[0007] 本開示の駆動装置は、モータと、モータと同軸に配置され、モータの駆動を制御する制御ユニットと、制御ユニットを外部コネクタに接続するコネクタユニットと、コネクタユニットとは別部材からなり、制御ユニットを覆う

カバーと、コネクタユニットとカバーとの間に設けられるシール部材とを備える。

[0008] コネクタユニットは、ベース部と、外部コネクタへの接続間口をもつコネクタ部と、ベース部を固定するコネクタ固定部とを有する。モータの回転軸心に平行な方向を軸方向とすると、ベース部の軸方向シルエットは所定方向に長手状をなす形状である。コネクタ固定部は、ベース部の軸方向シルエットの短軸線に対して回転軸心を中心に $\pm 45^\circ$ の角度範囲内でベース部から径方向外側に突き出すように形成されている。

[0009] このようにシール部材に対して外側にコネクタ固定部を配置することで、カバー内を防水構造とすることができる。

[0010] また、ベース部を長手状とすることで端子配置スペースを増やしつつ、コネクタ固定部をベース部の軸方向シルエットの長軸線よりも短軸線に近づけて配置することで、コネクタユニット全体を円形シルエット内に収めることができる。そのため、コネクタユニットの端子数が増える場合であっても駆動装置の径方向体格の大型化を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0011] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
[図1]図1は、各実施形態の駆動装置が適用された電動パワーステアリング装置の構成図であり、
[図2]図2は、駆動装置の縦断面図であり、
[図3]図3は、図2のⅠⅠⅠーⅠⅠⅠ線断面図であり、
[図4]図4は、多相同軸モータの構成を示す模式図であり、
[図5]図5は、第1実施形態による駆動装置の回路構成図であり、
[図6]図6は、第1実施形態による駆動装置の制御ブロック図であり、
[図7]図7は、第1実施形態による駆動装置のコネクタユニットの上面図であって、図2のVⅠⅠ矢視図であり、
[図8]図8は、第2実施形態による駆動装置のコネクタユニットの上面図であ

り、

[図9]図 9 は、第 3 実施形態による駆動装置のコネクタユニットの上面図であり、

[図10]図 10 は、第 4 実施形態による駆動装置のコネクタユニットの上面図であり、

[図11]図 11 は、第 5 実施形態による駆動装置のコネクタユニットの上面図であり、

[図12]図 12 は、第 6 実施形態による駆動装置のコネクタユニットの上面図であり、

[図13]図 13 は、第 7 実施形態による駆動装置のコネクタユニットの上面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、駆動装置の複数の実施形態を図面に基づき説明する。実施形態同士で実質的に同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。駆動装置は、車両の電動パワーステアリング装置に適用され、操舵アシストトルクを出力する。

[0013] 最初に、各実施形態に共通する事項として、電動パワーステアリング装置の構成について、図 1 ～図 3 を参照して説明する。図 1 に、電動パワーステアリング装置 90 を含むステアリングシステム 99 の全体構成を示す。図 1 における電動パワーステアリング装置 90 はラックアシスト式であるが、コラムアシスト式の電動パワーステアリング装置にも同様に適用可能である。

[0014] ステアリングシステム 99 は、ハンドル 91、ステアリングシャフト 92、ピニオンギア 96、ラック軸 97、車輪 98、および、電動パワーステアリング装置 90 等を含む。ハンドル 91 にはステアリングシャフト 92 が接続されている。ステアリングシャフト 92 の先端に設けられたピニオンギア 96 は、ラック軸 97 と噛み合っている。ラック軸 97 の両端には、タイロッド等を介して一対の車輪 98 が設けられる。運転者がハンドル 91 を回転させると、ステアリングシャフト 92 が回転する。ステアリングシャフト 9

2の回転運動は、ピニオンギア96によりラック軸97の直線運動に変換される。一对の車輪98は、ラック軸97の変位量に応じた角度に操舵される。

[0015] 電動パワーステアリング装置90は、操舵トルクセンサ93、制御装置10、モータ80、および、減速機94等を含む。操舵トルクセンサ93は、ステアリングシャフト92の途中に設けられ、運転者の操舵トルクを検出する。図1に示す形態では、二重化された操舵トルクセンサ93は、第1トルクセンサ931および第2トルクセンサ932を含み、第1操舵トルク t_{rq1} および第2操舵トルク t_{rq2} を二重に検出する。操舵トルクセンサが冗長的に設けられない場合、一つの操舵トルク t_{rq} の検出値が二系統共通に用いられてもよい。

[0016] 制御装置10は、操舵トルクセンサ93が検出した操舵トルク t_{rq1} 、 t_{rq2} および回転角センサが検出したモータ80の電気角 $\theta1$ 、 $\theta2$ を取得する。制御装置10は、これらの情報や制御装置10内部で検出したモータ電流等の情報に基づき、所望のアシストトルクを発生するようにモータ80の駆動を制御する。モータ80が出力したアシストトルクは、減速機94を介してラック軸97に伝達される。

[0017] 制御装置10は、モータ80の軸方向の一方側に一体に構成されている。モータ80および制御装置10は、機電一体型式の駆動装置1を構成している。図1に示す形態では、制御装置10は、モータ80の出力側とは反対側において、モータ80と同軸に配置されている。なお、他の実施形態では、制御装置10は、モータ80の出力側において、モータ80と同軸に配置されてもよい。

[0018] 図2、図3に示すように、モータ80は、三相ブラシレスモータであって、ステータ840、ロータ860、およびそれらを収容するハウジング830を備えている。ステータ840は、ハウジング830に固定されているステータコア845と、ステータコア845に組み付けられている二組の三相巻線組801、802とを有している。第1巻線組801を構成する各相巻

線からは、リード線 851、853、855 が延び出している。第 2 巻線組 802 を構成する各相巻線からは、リード線 852、854、856 が延び出している。

[0019] ロータ 860 は、リア軸受 835 およびフロント軸受 836 により支持されているシャフト 87 と、シャフト 87 が嵌入されたロータコア 865 とを有している。ロータ 860 は、ステータ 840 の内側に設けられており、ステータ 840 に対して相対回転可能である。シャフト 87 の一端には永久磁石 88 が設けられている。

[0020] ハウジング 830 は、筒状のケース 834 と、ケース 834 の一端に設けられているリアフレームエンド 837 と、ケース 834 の他端に設けられているフロントフレームエンド 838 とを有している。リアフレームエンド 837 およびフロントフレームエンド 838 は、ボルト等により互いに締結されている。各巻線組 801、802 のリード線 851、852 等は、リアフレームエンド 837 のリード線挿通孔 839 を挿通し、制御装置 10 に接続されている。

[0021] 図 4 に示すように、巻線組 801、802 は、電気的特性が同等であり、共通のステータコア 845 に互いに電気角 30 [deg] ずらして配置されている。

[0022] [第 1 実施形態]

次に、第 1 実施形態の駆動装置 1 の構成について、図 2～図 7 を参照して説明する。図 2、図 3 に示すように、制御装置 10 は、制御ユニット 20 と、制御ユニット 20 を覆うカバー 21 と、制御ユニット 20 を外部コネクタ 161、162（図 1 参照）に接続するためのコネクタユニット 35 と、コネクタユニット 35 とカバー 21 との間に設けられるシール部材 22 とを含む。外部コネクタ 161、162 は外部ケーブルのコネクタである。カバー 21 は、外部の衝撃から制御ユニット 20 を保護したり、制御ユニット 20 内への埃や水等の浸入を防止したりする。

[0023] 制御ユニット 20 は、リアフレームエンド 837 に固定されているヒート

シンク 245 と、ヒートシンク 245 に固定されている基板 230、235 およびパワーモジュール 241、242 と、基板 230、235 に実装されている各種の電子部品とを備えている。図 2、図 3 では電子部品の図示を省略している。電子部品については図 5、図 6 を用いて後述する。パワーモジュール 241、242 は、後述のスイッチング素子を有しており、各巻線組 801、802 のリード線 852、856 等に接続している。ヒートシンク 245 は、カバー 21 内でリアフレームエンド 837 とコネクタユニット 35 との間に設けられており、スクリー 156 により固定されている。基板 230 は、リアフレームエンド 837 と対向する位置に設けられている。基板 235 は、コネクタユニット 35 と対向する位置に設けられている。基板 230、235 には、二系統分の各電子部品が系統毎に独立して設けられており、冗長構成をなしている。

[0024] 図 5 に駆動装置 1 の回路構成を示す。制御ユニット 20 は、二つの「電力変換器」としてのインバータ 601、602、および、二つのマイコン 401、402 を備える二系統のモータ制御部であり、二組の巻線組 801、802 を有するモータ 80 に電力を供給する。ここで、巻線組、インバータおよびマイコンを含む構成要素の単位を「系統」と定義する。

[0025] 明細書中、必要に応じて、第 1 系統の構成要素又は信号には語頭に「第 1」または「第 1 系統」を付し、第 2 系統の構成要素又は信号には語頭に「第 2」または「第 2 系統」を付して区別する。各系統に共通の事項については「第 1、第 2」、「第 1 系統、第 2 系統」を付さず、まとめて記載する。また、スイッチング素子およびコネクタユニットの構成要素を除き、第 1 系統の構成要素又は信号の符号の末尾に「1」を付し、第 2 系統の構成要素又は信号の符号の末尾に「2」を付して記す。

[0026] 制御ユニット 20 は、インバータ 601、602、電源リレー 141、142、回転角検出部 251、252、および、マイコン 401、402 等を備えている。第 1 実施形態では二つの電源 111、112 から各系統に電力供給される。

[0027] インバータ601、602は、それぞれ、例えばMOSFET等の6つのスイッチング素子611～616、621～626がブリッジ接続されている。第1インバータ601は、第1マイコン401からの駆動信号によりスイッチング動作し、第1電源111の直流電力を変換して、第1巻線組801に供給する。第2インバータ602は、第2マイコン402からの駆動信号によりスイッチング動作し、第2電源112の直流電力を変換して、第2巻線組802に供給する。

[0028] 電源リレー141、142は、インバータ601、602の各入力部の電源ラインに設けられている。図5に例示する電源リレー141、142は、寄生ダイオードが互いに反対向きの二つのスイッチング素子が直列接続された、電源逆接続時の保護機能を含むものである。ただし、電源リレーは、逆接続防止機能を含まない一つのスイッチング素子や機械式リレーで構成されてもよい。また、インバータ601、602の入力部には、コンデンサ281、282が設けられている。コンデンサ281、282は、電源から入力された電力を平滑化し、また、スイッチング素子のスイッチング動作等に起因するノイズの流出を防止する。また、コンデンサ281、282は、図示しないインダクタと共にフィルタ回路を構成する。

[0029] 第1回転角検出部251は、モータ80の電気角 θ_1 を検出し、第1マイコン401に出力する。第2回転角検出部252は、モータ80の電気角 θ_2 を検出し、第2マイコン402に出力する。第1回転角検出部251は、第2回転角検出部252とは独立する電源ラインおよび信号ラインを有する。第1回転角検出部251および第2回転角検出部は共にパッケージ化されて回転角度センサ25を構成している。

[0030] 第1マイコン401は、操舵トルク t_{rq1} 、電流 I_{m1} 、および、回転角 θ_1 等のフィードバック情報に基づいて、第1インバータ601に指令する駆動信号を演算する。第2マイコン402は、操舵トルク t_{rq2} 、電流 I_{m2} 、および、回転角 θ_2 等のフィードバック情報に基づいて、第2インバータ602に指令する駆動信号を演算する。

- [0031] 図6に駆動装置1の制御構成を示す。図6において、第1系統と第2系統は、全て独立した2組の要素群から構成されており、冗長構成をなしている。制御ユニット20のうち、巻線組801の通電を制御する第1系統の各電子部品は、第1系統制御ユニット201を構成している。また、制御ユニット20のうち、巻線組802の通電を制御する第2系統の各電子部品は、第2系統制御ユニット202を構成している。
- [0032] コネクタユニット35は、第1系統制御ユニット201に接続されている第1系統端子群と、それら第1系統端子群を保持する第1系統コネクタ351と、第2系統制御ユニット202に接続されている第2系統端子群と、それら第2系統端子群を保持する第2系統コネクタ352とを有する。
- [0033] 第1系統端子には、第1系統制御ユニット201に電源を供給するための第1電源端子（すなわち第1電源バスバー）121、131と、第1系統制御ユニット201に信号を入力するための第1車両通信端子311および第1トルク信号端子331とが含まれる。第2系統端子には、第2系統制御ユニット202に電源を供給するための第2電源端子（すなわち第2電源バスバー）122、132と、第2系統制御ユニット202に信号を入力するための第2車両通信端子312および第2トルク信号端子332とが含まれる。
- [0034] 第1電源端子121、131は、第1電源111に接続される。第1電源111の電力は、第1電源端子121、131、第1電源リレー141および第1インバータ601を経由して第1巻線組801に供給される。また、第1電源111の電力は、第1マイコン401および第1系統のセンサ類にも供給される。
- [0035] 第2電源端子122、132は、第2電源112に接続される。第2電源112の電力は、第2電源端子122、132、第2電源リレー142および第2インバータ602を経由して第2巻線組802に供給される。また、第2電源112の電力は、第2マイコン402および第2系統のセンサ類にも供給される。

- [0036] 車両通信ネットワークとしてCANが冗長的に設けられる場合、第1車両通信端子311は、第1CAN301と第1車両通信回路321との間に接続される。第2車両通信端子312は、第2CAN302と第2車両通信回路322との間に接続される。CANが冗長的に設けられない場合、二系統の車両通信端子311、312は、共通のCANに接続されてもよい。また、CAN以外の車両通信ネットワークとして、CAN-FD (CAN with Flexible Data rate) やFlexRay等、どのような規格のネットワークが用いられてもよい。
- [0037] 第1トルク信号端子331は、第1トルクセンサ931と第1トルクセンサ入力回路341との間に接続される。第1トルクセンサ入力回路341は、第1トルク信号端子331が検出した操舵トルク t_{rq1} を第1マイコン401に通知する。第2トルク信号端子332は、第2トルクセンサ932と第2トルクセンサ入力回路342との間に接続される。第2トルクセンサ入力回路342は、第2トルク信号端子332が検出した操舵トルク t_{rq2} を第2マイコン402に通知する。
- [0038] マイコン401、402は、マイコン間通信により相互に情報を送受信可能である。制御ユニット20は、一方の系統に異常が発生している場合、正常な他方の系統でモータ制御を継続する。
- [0039] 図2、図3および図7にコネクタユニット35の構成を示す。以下、モータ80の軸心Axと平行な方向を「軸方向」と記載する。また、モータ80の軸心Axに直交する方向を「径方向」と記載する。
- [0040] コネクタユニット35は、ベース部350と、コネクタ部351と、コネクタ固定部354と、カバー固定部355と、各系統端子群とを有する。ベース部350は、カバー21の開口部211に対して内側に設けられている。コネクタ部351は2つのコネクタ351、352を有する。コネクタ351、352は、ベース部350から開口部211を通じてカバー21外に軸方向へ突き出している。
- [0041] 第1系統コネクタ351は、外部コネクタ161への接続間口356をも

っている。接続間口356には、第1電源端子121、131、第1車両通信端子311および第1トルク信号端子331が配置されている。第2系統コネクタ352は、外部コネクタ162への接続間口357をもっている。接続間口357には、第2電源端子122、132、第2車両通信端子312および第2トルク信号端子332が配置されている。

[0042] コネクタ固定部354は、ベース部350から径方向外側に突き出すように形成されている。コネクタユニット35は、コネクタ固定部354を挿通するスクリー157によりヒートシンク245に固定されている。カバー固定部355は、ベース部350のうちコネクタ部351に対して径方向外側に形成されている。カバー21は、スクリー155によりカバー固定部355に固定されている。

[0043] ところで、例えば外部から制御ユニットへの入力信号を増やすこと等に応じてコネクタユニットの端子数を増やす場合には、増加分の端子を配置するスペースが余分に必要になり、コネクタユニットが大型化する。これにより、制御装置の径方向体格が大きくなって搭載性が低下するという問題がある。また、従来はシール部材が異形であったために組付け時に方向合わせが必要であった。本実施形態では、上記問題を解決するために下記構成が備わっている。

[0044] 図7に示すように、ベース部350の軸方向シルエットは所定方向Xに長手状をなす形状である。2つのコネクタ351、352は、ベース部350の軸方向シルエットの長手方向に並ぶように配置されている。コネクタ固定部354は、ベース部350の軸方向シルエットの短軸線LSに対して回転軸心Axを中心に $\pm 45^\circ$ の角度範囲Aa内でベース部350から径方向外側に突き出すように形成されている。コネクタ固定部354が角度範囲Aa内にあるということは、コネクタ固定部354がベース部350の軸方向シルエットの長軸線LLよりも短軸線LSに近づけて配置されるということである。本実施形態では、コネクタ固定部354は短軸線LSに重なるように設けられている。

[0045] ベース部350の軸方向シルエットは楕円形状である。また、ベース部350のうち接続間口356, 357より外側に位置する外周部には、シール部材22用の楕円形状のシール溝358が形成されている。シール溝358には、円形のシール部材22が収められている。

[0046] 軸方向視においてコネクタ部351が配置される領域をコネクタ配置領域Acとすると、コネクタ配置領域Acは所定方向Xに長手状をなす形状である。具体的には、コネクタ配置領域Acは、ベース部350の軸方向シルエットの長軸線LLに平行な一対の長辺SL、および、短軸線LSに平行な一対の短辺SSからなる矩形状である。

[0047] カバー固定部355は、一対の長辺SLとシール部材22との間に1つずつ、および、一対の短辺SSとシール部材22との間に1つずつ設けられている。4つのカバー固定部355は、長軸線LL上または短軸線LS上に配置されており、回転軸心Axまわりに等角度間隔に設けられている。

[0048] (効果)

以上説明したように、第1実施形態では、ベース部350の軸方向シルエットは所定方向Xに長手状をなす形状である。コネクタ固定部354は、ベース部350の軸方向シルエットの短軸線LSに対して回転軸心Axを中心に $\pm 45^\circ$ の角度範囲Aa内でベース部350から径方向外側に突き出すように形成されている。

[0049] このようにシール部材22に対して外側にコネクタ固定部354を配置することで、カバー21内を防水構造とすることができる。また、ベース部350を長手状とすることで端子配置スペースを増やしつつ、コネクタ固定部354をベース部350の軸方向シルエットの長軸線LLよりも短軸線LSに近づけて配置することで、コネクタユニット35全体を円形シルエット内に収めることができる。そのため、コネクタユニット35の端子数が増える場合であっても駆動装置1の径方向体格の大型化を抑制することができる。つまり、ベース部とコネクタ固定部の配置を最適化し、駆動装置1の径方向体格を小型化することで、搭載性の向上が実現した。

- [0050] また、第1実施形態では、ベース部350の軸方向シルエットは楕円形状である。また、ベース部350の外周部には、シール部材22用の楕円形状のシール溝358が形成されている。これによりシール部材22に汎用のOリングを使用可能となり、組付け時の方向合わせが不要となる。
- [0051] また、第1実施形態では、軸方向視においてコネクタ部351が配置される領域をコネクタ配置領域Acとすると、コネクタ配置領域Acは所定方向Xに長手状をなす形状である。これにより長手状のベース部350に対してコネクタ部351の配置が最適化され、コネクタ配置領域Acをできるだけ大きくすることができる。言い換えれば、カバー固定部355とコネクタ配置領域Acとの間の空間を削減することで、駆動装置1の径方向体格を小型化することができる。
- [0052] また、第1実施形態では、コネクタ配置領域Acは、ベース部350の軸方向シルエットの長軸線LLに平行な一対の長辺SL、および、短軸線LSに平行な一対の短辺SSからなる矩形状である。これにより長手状のベース部350に対してコネクタ部351の配置が最適化され、コネクタ配置領域Acをできるだけ大きくすることができる。
- [0053] また、第1実施形態では、カバー固定部355は、一対の長辺SLとシール部材22との間に1つずつ、および、一対の短辺SSとシール部材22との間に1つずつ設けられている。これにより各カバー固定部355を回転軸心Axまわりに略均等に配置することができる。そのため、シール部材22を均一に圧縮することで防水性を向上できる。また、カバー固定部355を長辺SLまたは短辺SSの中央に近づけることで、ベース部350をできるだけ小さく構成することができる。これにより駆動装置1の径方向体格を小型化することができる。
- [0054] また、第1実施形態では、2つのコネクタ351、352は、ベース部350の軸方向シルエットの長手方向に並ぶように配置されている。これにより長手状のコネクタ配置領域Ac内に同じような大きさの2つのコネクタ351、352を無駄なく配置することができる。

[0055] [第2実施形態]

第2実施形態では、図8に示すように、ベース部360の軸方向シルエットは所定方向Xに長手状をなす形状であって、角が丸い矩形状である。シール溝368も同様に角が丸い矩形状である。このように、ベース部360は楕円形に限らず、矩形状であってもよい。上記以外について、第2実施形態は第1実施形態と同様の構成であり、第1実施形態と同様の効果を奏する。

[0056] [第3実施形態]

第3実施形態では、図9に示すように、コネクタ部371は1つのコネクタ372を有する。コネクタ372は接続間口376をもっている。図9以降では各系統端子の図示を省略している。このように、コネクタ部371のコネクタ数は2つに限らず、1つであってもよい。上記以外について、第3実施形態は第1実施形態と同様の構成であり、第1実施形態と同様の効果を奏する。

[0057] [第4実施形態]

第4実施形態では、図10に示すように、コネクタ部381は3つのコネクタ382、383、384を有する。コネクタ382、383、384は接続間口386、387、388をもっており、ベース部350の軸方向シルエットの長手方向に並ぶように配置されている。このように、コネクタ部381のコネクタ数は2つに限らず、3つであってもよいし、4つ以上であってもよい。上記以外について、第4実施形態は第1実施形態と同様の構成であり、第1実施形態と同様の効果を奏する。

[0058] [第5実施形態]

第5実施形態では、図11に示すように、コネクタ部391は2つのコネクタ392、393を有する。コネクタ392、393は接続間口396、397をもっており、ベース部350の軸方向シルエットの短手方向に並ぶように配置されている。このように、コネクタ部391のコネクタ並び方向は長手方向に限らず、短手方向であってもよいし、他の方向であってもよい。上記以外について、第5実施形態は第1実施形態と同様の構成であり、第

1 実施形態と同様の効果を奏する。

[0059] [第6実施形態]

第6実施形態では、図12に示すように、コネクタ部501は2つのコネクタ502、503を有する。コネクタ502、503は接続間口506、507をもっている。コネクタ502はコネクタ503よりも大きく、また形状が異なる。コネクタ502はL字形状であり、コネクタ503は矩形状である。このように、コネクタ部501の各コネクタの大きさおよび形状が異なってもよい。上記以外について、第6実施形態は第1実施形態と同様の構成であり、第1実施形態と同様の効果を奏する。

[0060] [第7実施形態]

第7実施形態では、図13に示すように、コネクタ部511は2つのコネクタ512、513を有する。コネクタ512、513は接続間口516、517をもっている。コネクタ512、513は、短軸線LSを挟んで両側にそれぞれ配置されるとともに、長手方向が互いに交差するように配置されている。コネクタ配置領域Acは所定方向Xに長手状をなす形状であり、上底SUと下底SDと2つの脚SSからなる台形状である。カバー固定部355は3つ設けられている。カバー固定部355は、一方の脚SSとシール溝358との間に1つ、他方の脚SSとシール溝358との間に1つ、および、下底SDとシール溝358との間に1つ配置されている。このように、カバー固定部355は4つに限らず、3つであってもよいし、5つ以上であってもよい。上記以外について、第7実施形態は第1実施形態と同様の構成であり、第1実施形態と同様の効果を奏する。

[0061] [他の実施形態]

他の実施形態では、コネクタ配置領域は、必ずしも所定方向に長手状をなす形状でなくてもよく、また、矩形状でなくてもよい。

[0062] 他の実施形態では、モータは、二組の巻線組が同位相で配置されるものでもよい。また、モータの相の数は、三相に限らず四相以上でもよい。さらに駆動対象のモータは、交流ブラシレスモータに限らず、ブラシ付き直流モータ

タとしてもよい。その場合、「電力変換器」としてHブリッジ回路を用いてもよい。また、他の実施形態では、駆動装置は、電動パワーステアリング装置に限らず、他のいかなる用途に適用されてもよい。

[0063] 本開示は、実施形態に基づき記述された。しかしながら、本開示は当該実施形態および構造に限定されるものではない。本開示は、様々な変形例および均等の範囲内の変形をも包含する。また、様々な組み合わせおよび形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせおよび形態も、本開示の範疇および思想範囲に入るものである。

請求の範囲

[請求項1]

モータ（80）と、
前記モータと同軸に配置され、前記モータの駆動を制御する制御ユニット（20）と、
前記制御ユニットを外部コネクタ（161、162）に接続するコネクタユニット（35）と、
前記コネクタユニットとは別部材からなり、前記制御ユニットを覆うカバー（21）と、
前記コネクタユニットと前記カバーとの間に設けられるシール部材（22）と、
を備え、
前記コネクタユニットは、ベース部（350、360）と、前記外部コネクタへの接続間口（356、357、376、386、387、388、396、397、506、507、516、517）をもつコネクタ部（351、371、381、391、501、511）と、前記ベース部を固定するコネクタ固定部（354）とを有し、
前記モータの回転軸心（Ax）に平行な方向を軸方向とすると、前記ベース部の軸方向シルエットは所定方向に長手状をなす形状であり、
前記コネクタ固定部は、前記ベース部の軸方向シルエットの短軸線（LS）に対して前記回転軸心を中心に $\pm 45^\circ$ の角度範囲（Aa）内で前記ベース部から径方向外側に突き出すように形成されている駆動装置。

[請求項2]

前記ベース部（350）の軸方向シルエットは楕円形状であり、
前記ベース部のうち前記接続間口より外側に位置する外周部には、前記シール部材用の楕円形状のシール溝（358）が形成されている
請求項1に記載の駆動装置。

[請求項3]

軸方向視において前記コネクタ部が配置される領域をコネクタ配置

領域（A c）とすると、

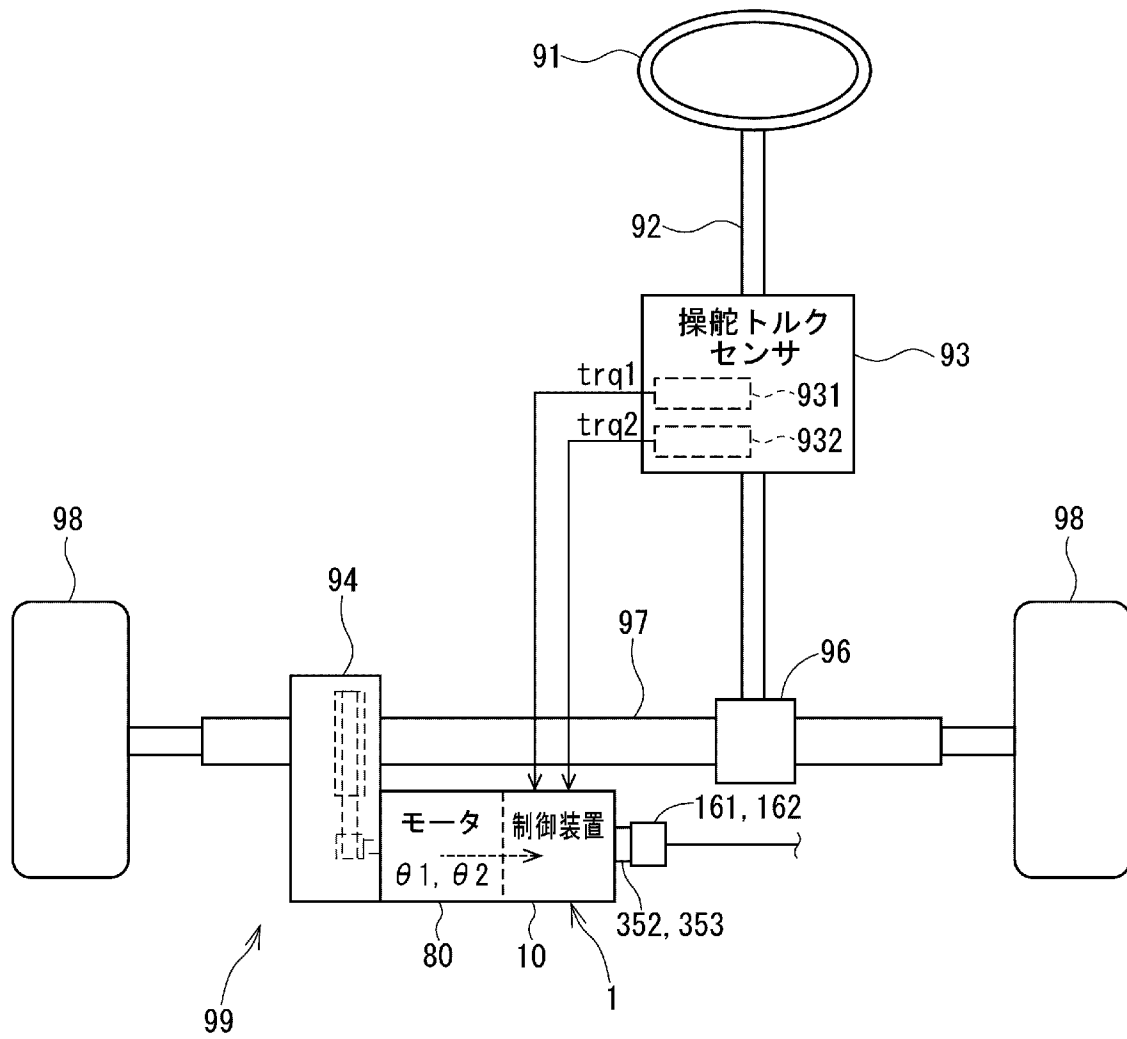
前記コネクタ配置領域は前記所定方向に長手状をなす形状である請求項 1 または 2 に記載の駆動装置。

[請求項4] 前記コネクタ配置領域は、前記ベース部の軸方向シルエットの長軸線（L L）に平行な一对の長辺（S L）、および、前記短軸線に平行な一对の短辺（S S）からなる矩形状である請求項 3 に記載の駆動装置。

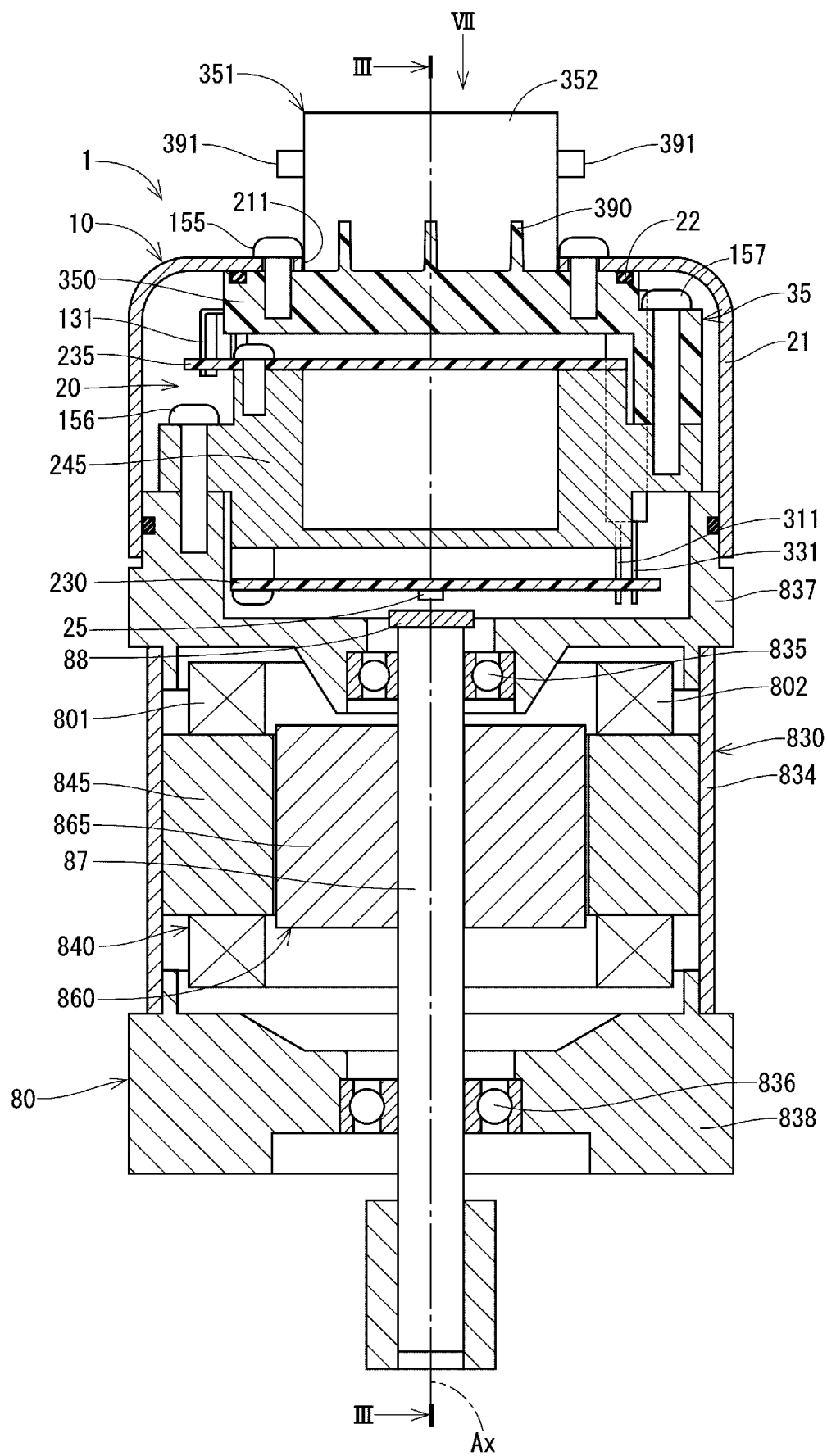
[請求項5] 前記コネクタユニットは、前記シール部材に対する径方向内側で前記カバーを固定する複数のカバー固定部（3 5 5）をさらに有し、
前記カバー固定部は、前記一对の長辺と前記シール部材との間に 1 つずつ、および、前記一对の短辺と前記シール部材との間に 1 つずつ設けられている請求項 4 に記載の駆動装置。

[請求項6] 前記コネクタ部は、前記ベース部の軸方向シルエットの長手方向に並ぶ複数のコネクタ（3 5 2、3 5 3、3 7 2、3 8 2、3 8 3、3 8 4、3 9 2、3 9 3、5 0 2、5 0 3、5 1 2、5 1 3）を有する請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の駆動装置。

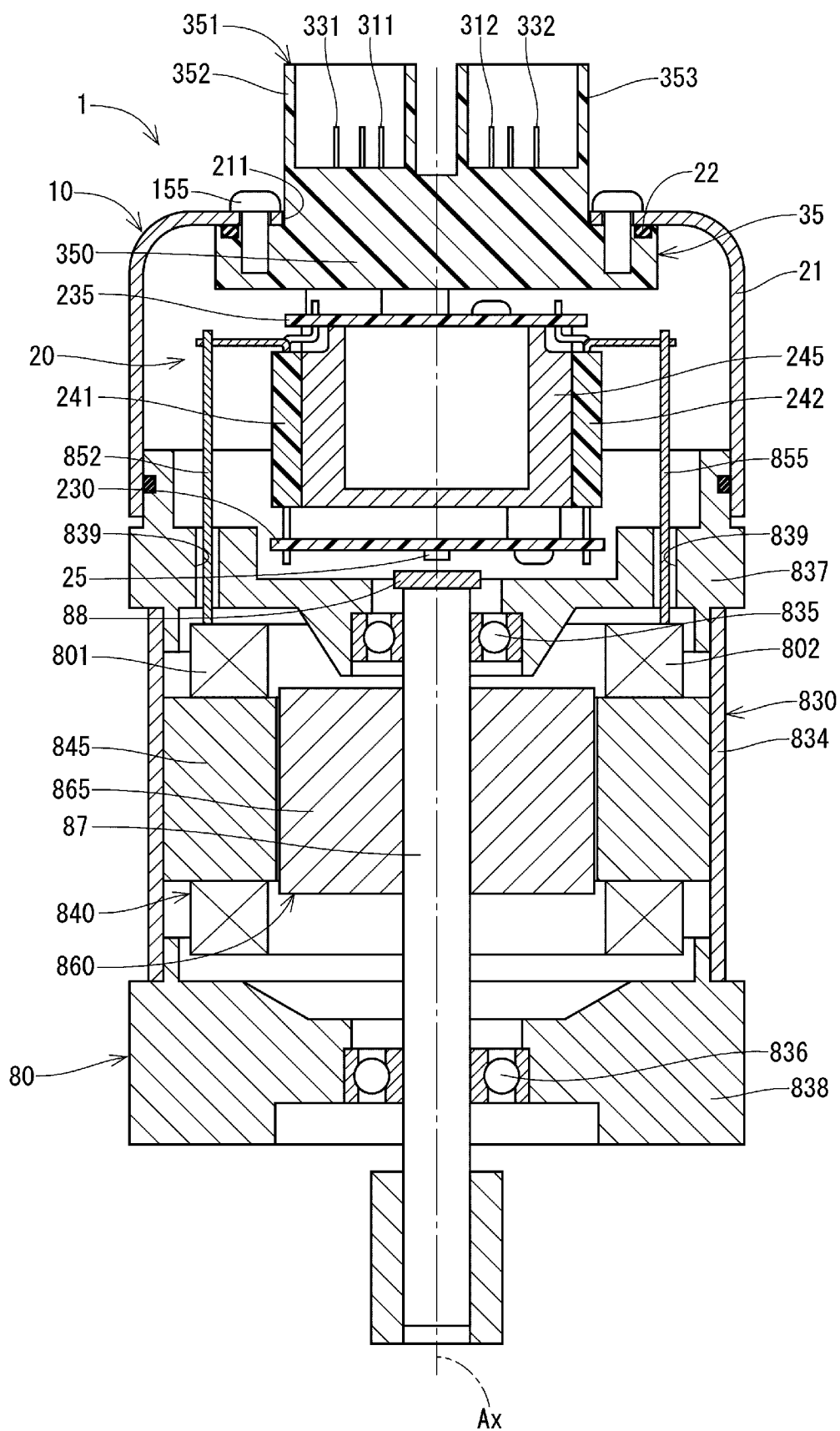
[図1]



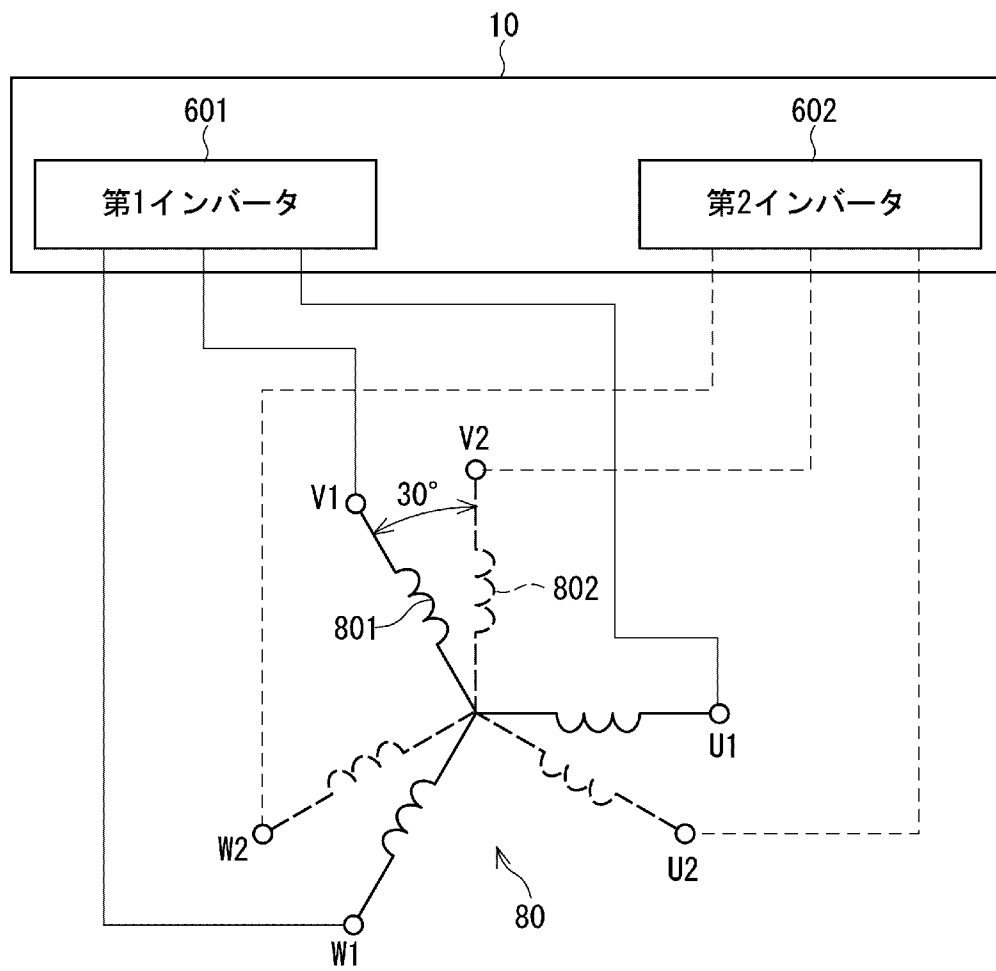
[図2]



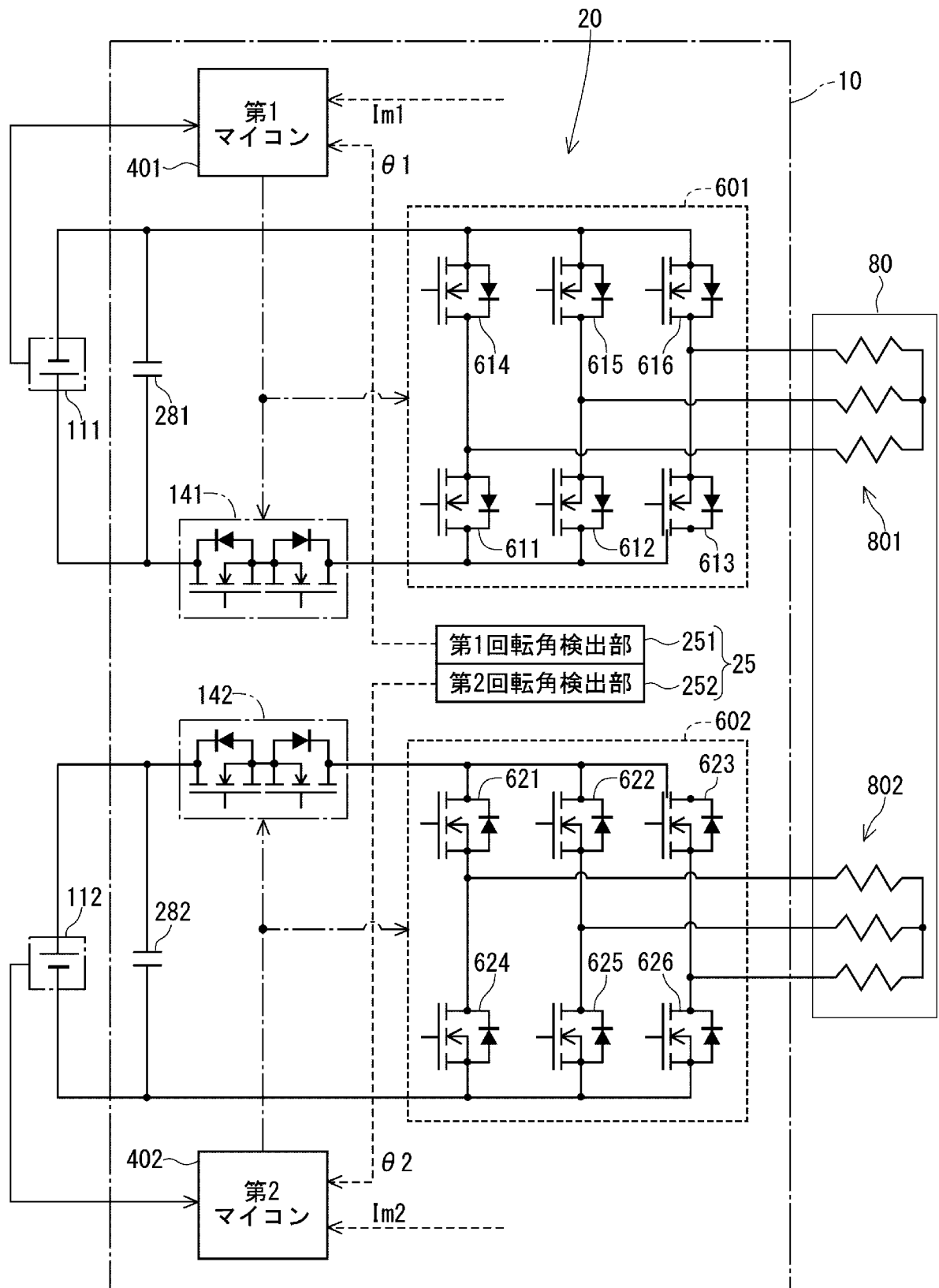
[図3]



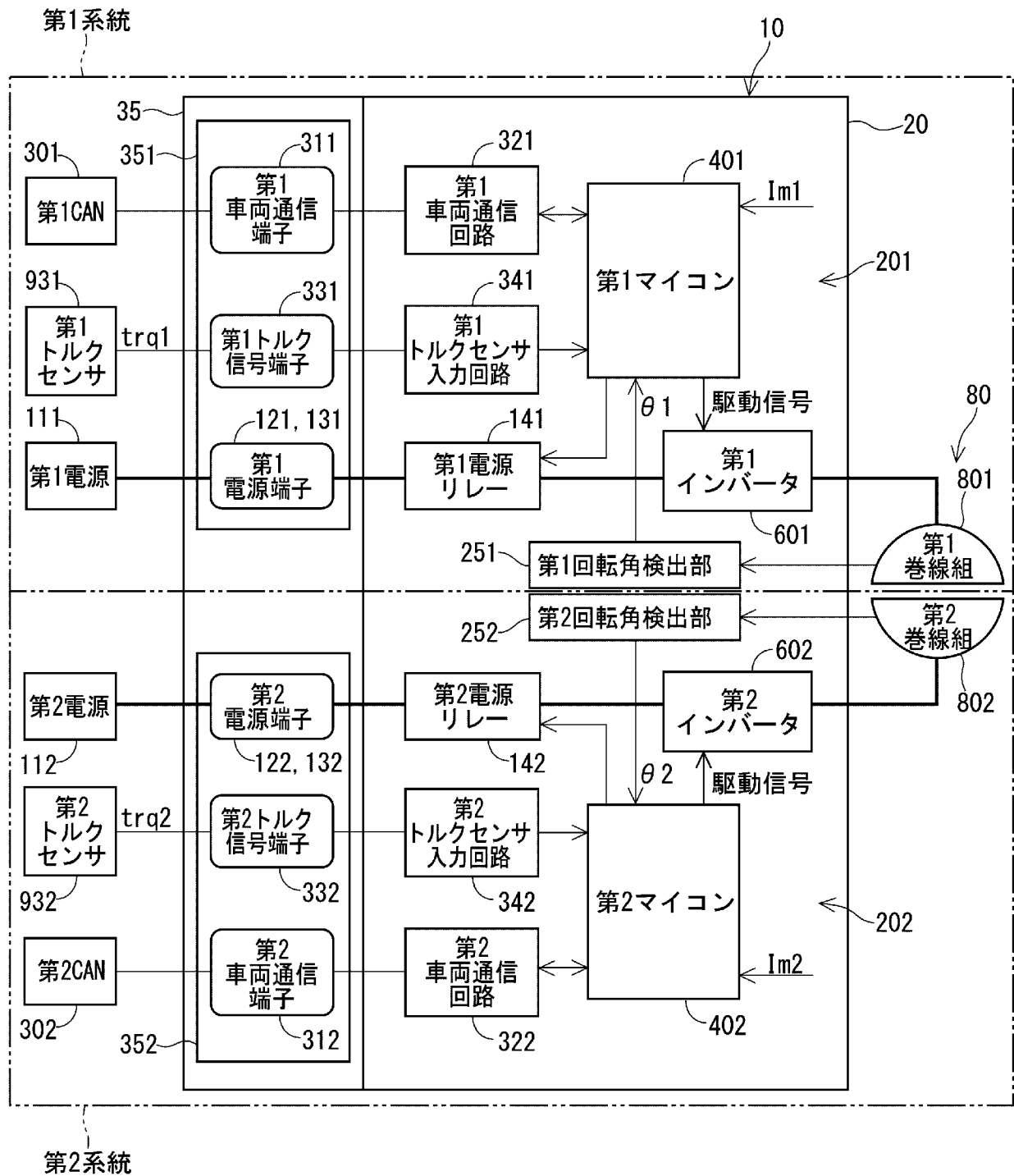
[図4]



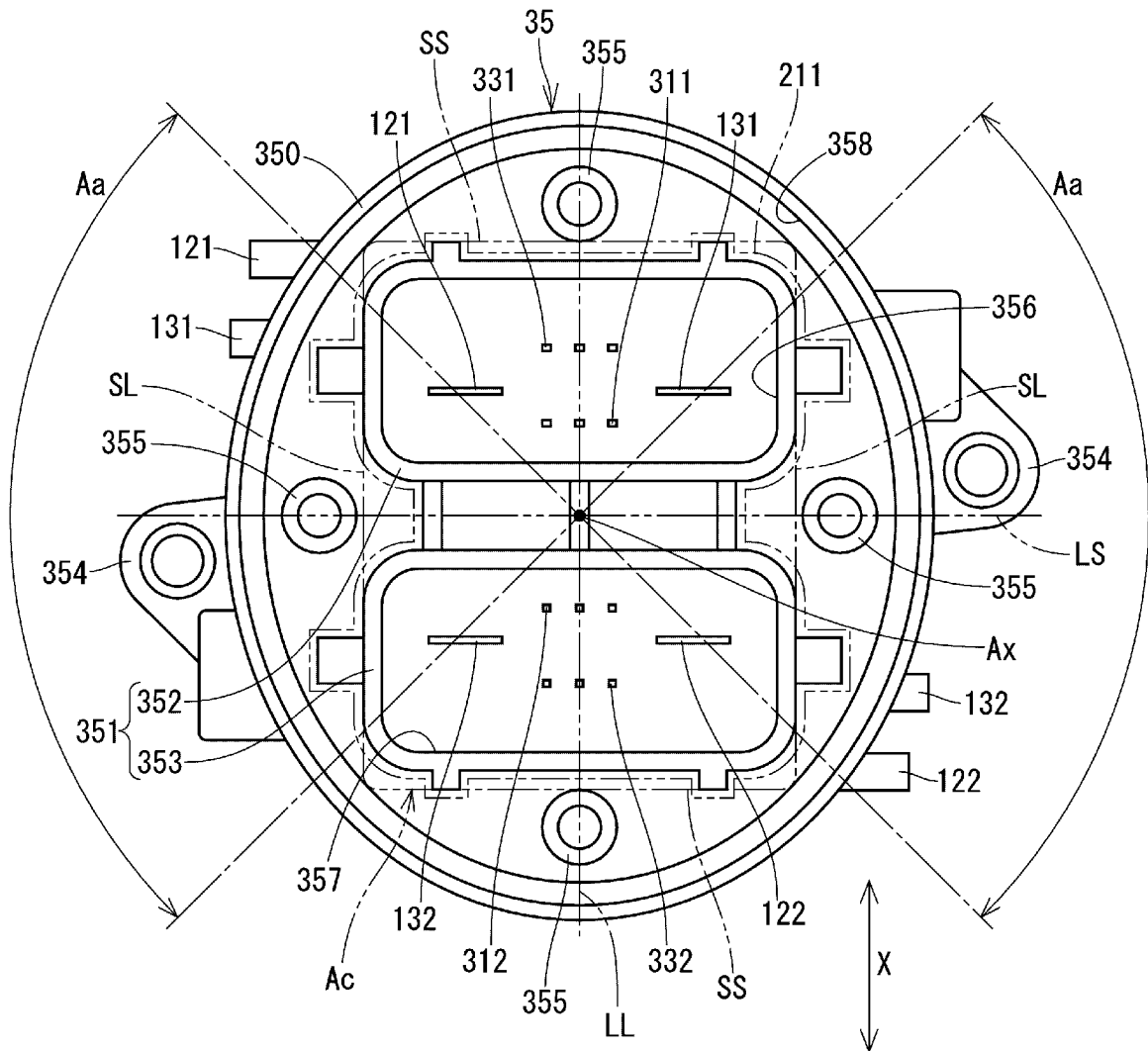
[図5]



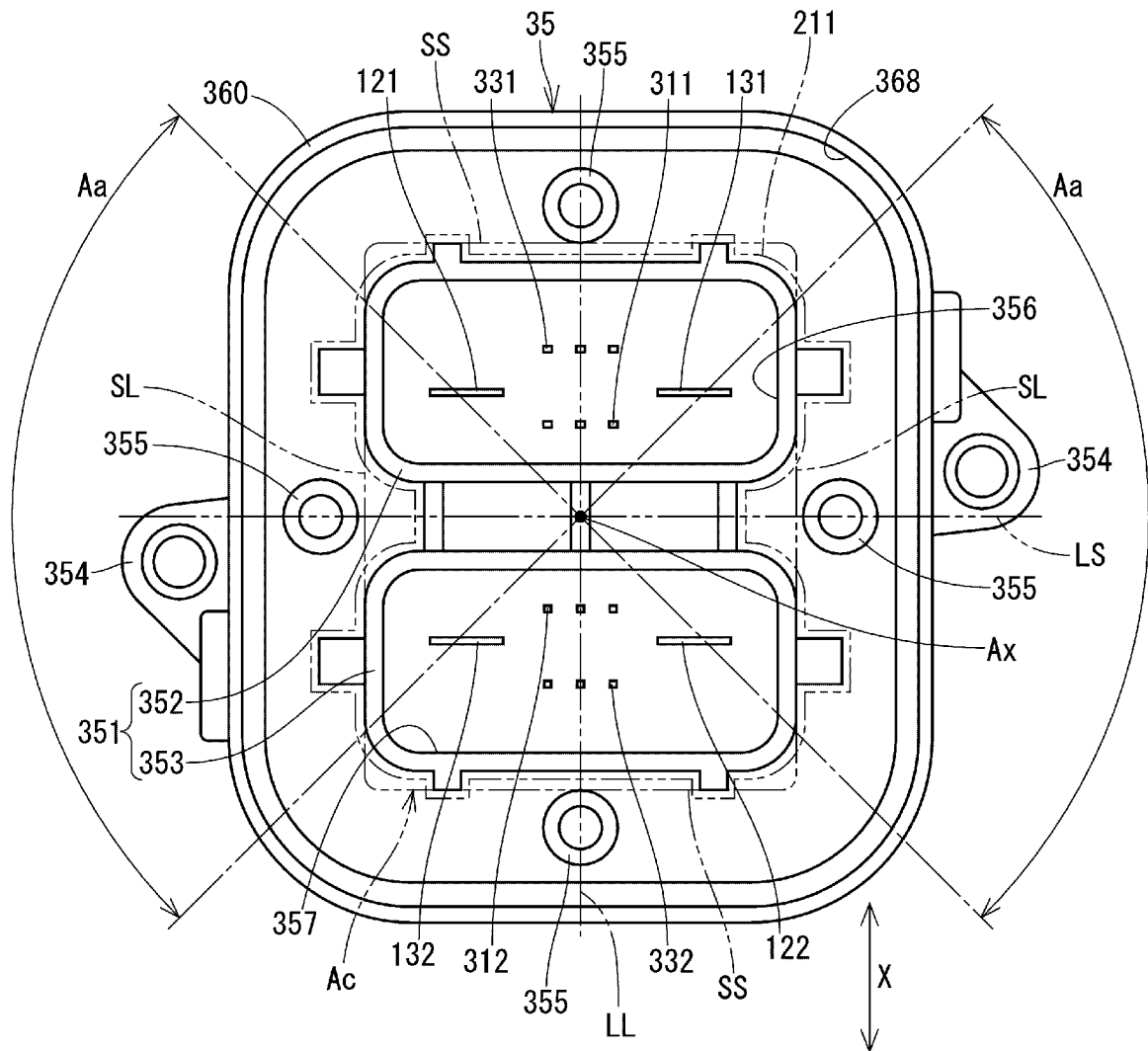
[図6]



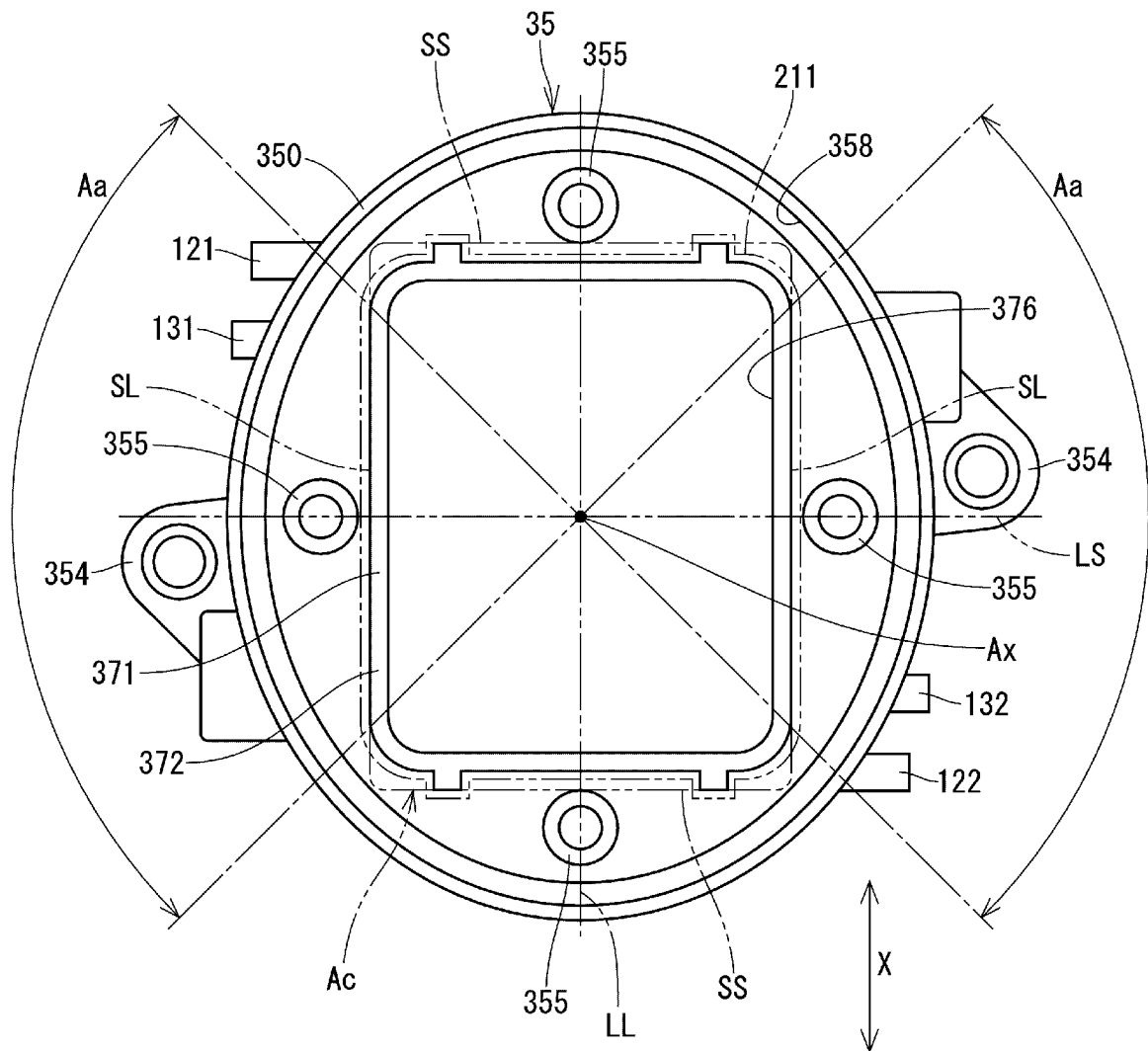
[図7]



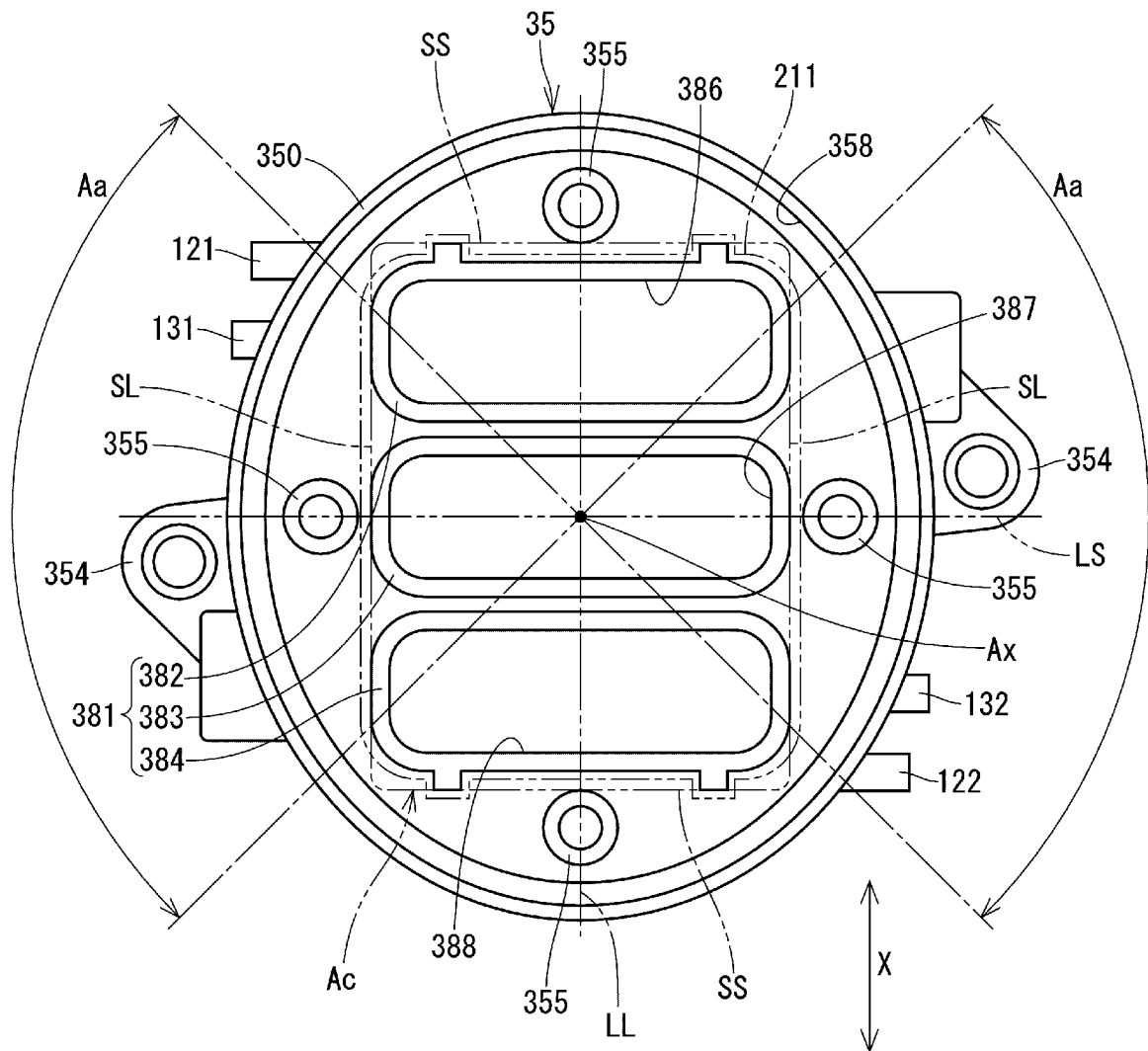
[図8]



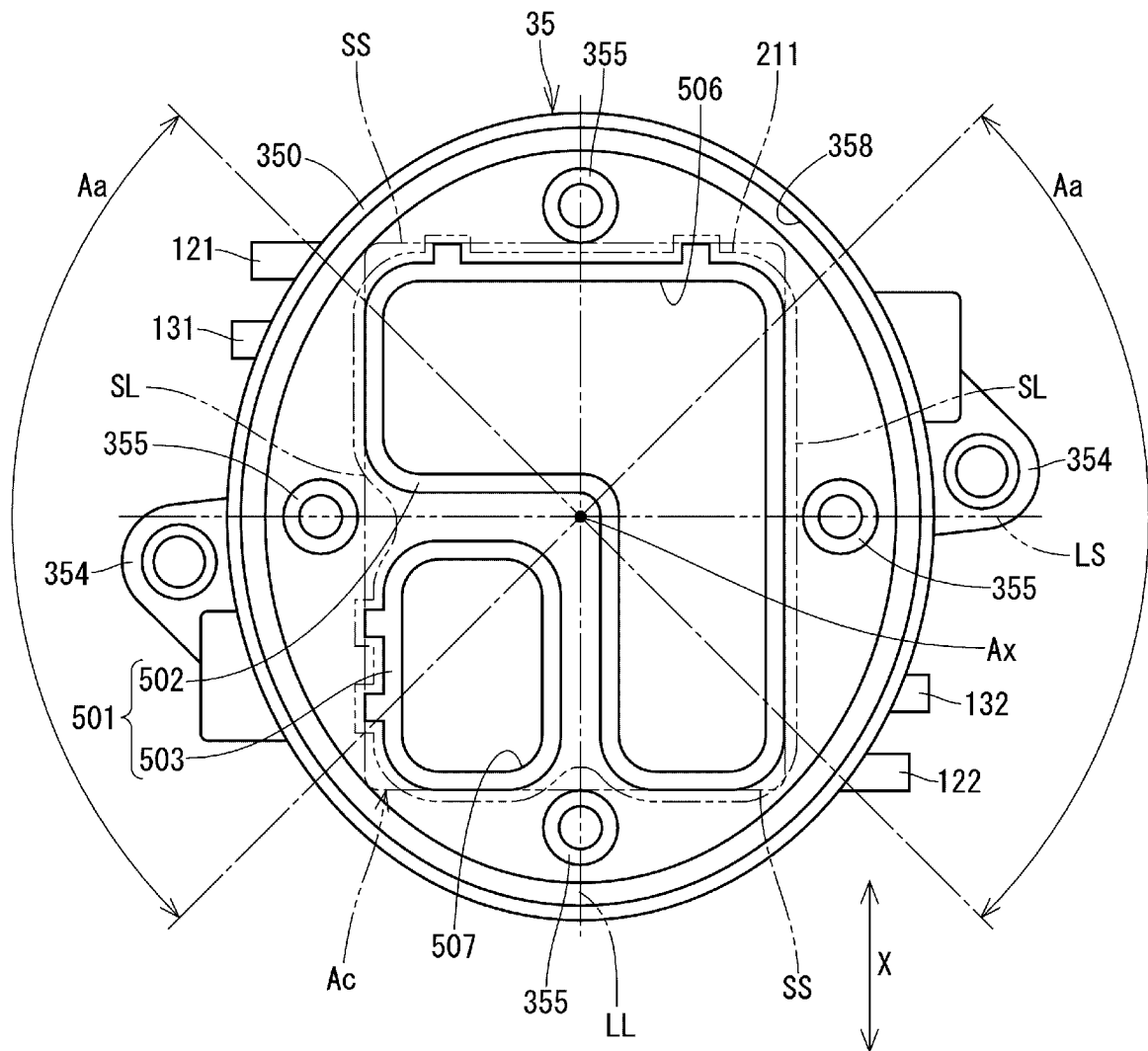
[図9]



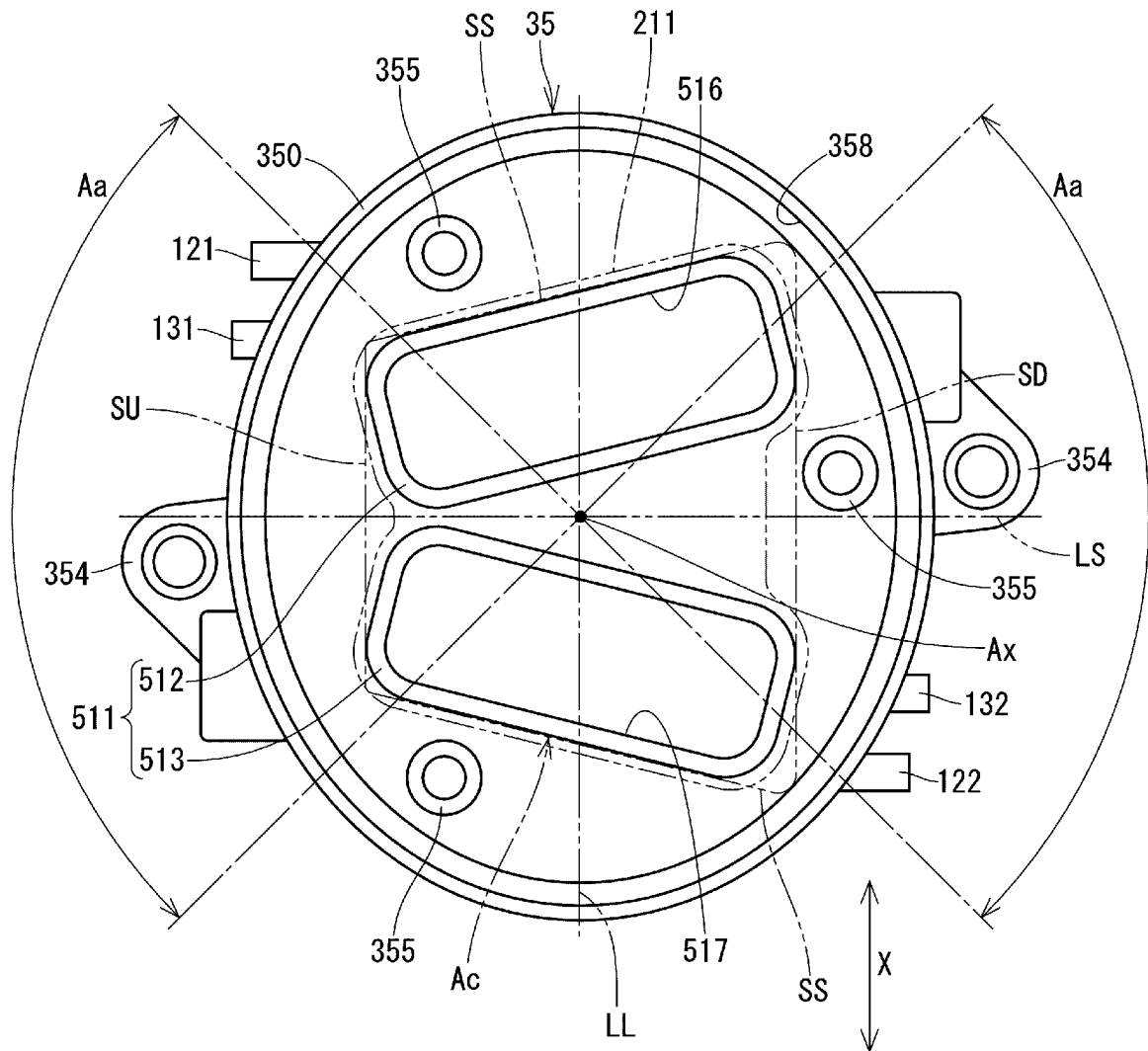
[図10]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/001023

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H02K5/22(2006.01)i, H02K11/33(2016.01)i, H02P25/16(2006.01)i, B62D5/04(2006.01)i

FI: H02K5/22, H02P25/16, H02K11/33, B62D5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H02K5/22, H02K11/33, H02P25/16, B62D5/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2017-108501 A (DENSO CORPORATION) 15.06.2017 (2017-06-15), paragraphs [0015], [0027]-[0032], [0039]-[0042], fig. 2, 9	1-6
Y	JP 2016-48981 A (TYCO ELECTRONICS JAPAN KK) 07.04.2016 (2016-04-07), paragraph [0009], fig. 1-3, 7	1-6
Y	JP 2016-103966 A (NIDEC CORPORATION) 02.06.2016 (2016-06-02), paragraphs [0070], [0071], fig. 7, 9	1-6

☐	Further documents are listed in the continuation of Box C.	☒	See patent family annex.
--------------------------	--	-------------------------------------	--------------------------

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 09.03.2020	Date of mailing of the international search report 24.03.2020
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/001023

JP 2017-108501 A	15.06.2017	US 2017/0158223 A1 paragraphs [0040], [0061]-[0067], [0076]-[0084], fig. 2, 9 CN 106864581 A
JP 2016-48981 A	07.04.2016	US 2016/0065031 A1 paragraph [0024], fig. 1-3, 7 DE 102015114160 A1 CN 105391231 A KR 10-2016-0025485 A
JP 2016-103966 A	02.06.2016	US 2016/0233737 A1 paragraphs [0083], [0084], fig. 7, 9 DE 102015221632 A1 CN 105610279 A CN 205389160 U

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 5/22(2006.01)i; H02K 11/33(2016.01)i; H02P 25/16(2006.01)i; B62D 5/04(2006.01)i FI: H02K5/22; H02P25/16; H02K11/33; B62D5/04										
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H02K5/22; H02K11/33; H02P25/16; B62D5/04 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2020年									
日本国実用新案登録公報	1996-2020年									
日本国登録実用新案公報	1994-2020年									
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
Y	JP 2017-108501 A (株式会社デンソー) 15.06.2017 (2017-06-15) 段落0015, 0027-0032, 0039-0042, 図2, 9	1-6								
Y	JP 2016-48981 A (タイコエレクトロニクスジャパン合同会社) 07.04.2016 (2016-04-07) 段落0009, 図1-3, 7	1-6								
Y	JP 2016-103966 A (日本電産株式会社) 02.06.2016 (2016-06-02) 段落0070-0071, 図7, 9	1-6								
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 </td> <td> “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 09.03.2020		国際調査報告の発送日 24.03.2020								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 宮崎 賢司 3V 7866 電話番号 03-3581-1101 内線 3357								

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/001023

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2017-108501	A	15.06.2017	US 2017/0158223 A1 段落 0040, 0061-0067, 0076-0084, 図2, 9 CN 106864581 A	
JP	2016-48981	A	07.04.2016	US 2016/0065031 A1 段落0024, 図1-3, 7 DE 102015114160 A1 CN 105391231 A KR 10-2016-0025485 A	
JP	2016-103966	A	02.06.2016	US 2016/0233737 A1 段落0083-0084, 図7, 9 DE 102015221632 A1 CN 105610279 A CN 205389160 U	